

Тема: Последовательное и параллельное соединение проводников

Прочитайте теоретическую часть. Затем приступайте к выполнению задания.

Теоретическую часть:

Соединение проводников — это способ электромонтажного соединения двух или более проводников для обеспечения электрического контакта. Основные виды соединения проводников: последовательное (все элементы соединяются друг за другом) и параллельное (все элементы подключаются к одной общей паре точек).

Последовательное соединение: батарейки в фонарике.

Параллельное соединение: резисторы в распределительной коробке.

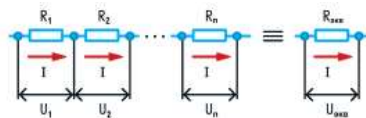
Последовательное соединение проводников - это способ соединения, при котором проводники подключены друг за другом, и сила тока через каждый из них одинакова. Пример: Лампы в гирлянде.

Параллельное соединение проводников - это способ соединения, при котором проводники подключены к одним и тем же узлам, и напряжение на них одинаково. Пример: Лампы в люстре.

Последовательное соединение проводников

При последовательном соединении конец первого проводника соединяют с началом второго, конец второго — с началом третьего и т. д.

Законы последовательного соединения проводников



При последовательном соединении сила тока в любых частях цепи одна и та же:

$$I = I_1 = I_2 = \dots = I_n.$$

Если в цепи с последовательным способом соединения одна из ламп выйдет из строя и через нее не будет протекать электрический ток, то и через оставшиеся лампы ток проходить не будет. Вспомним Анфису и ее гирлянду: когда одна из зеленых лампочек перегорела, то ток, проходящий через нее, стал равен нулю. Следовательно, и другие зеленые лампочки, включенные последовательно, не загорелись. Чтобы починить гирлянду, нужно определить перегоревшую лампочку и заменить ее.

При последовательном соединении общее сопротивление цепи равно сумме сопротивлений отдельных проводников:

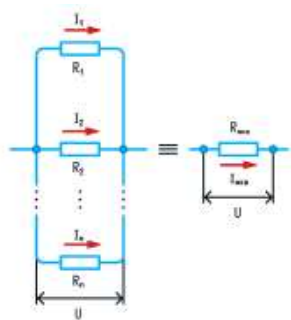
$$R_{\text{экв}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n.$$

При последовательном соединении общее напряжение цепи равно сумме напряжений на отдельных участках:

$$U_{\text{экв}} = U_1 + U_2 + \dots + U_n.$$

Параллельное соединение проводников

При параллельном соединении начала всех проводников соединяются в одной общей точке электрической цепи, а их концы — в другой.



Параллельное соединение используют в тех случаях, когда необходимо подключать электроприборы независимо друг от друга. Например, если отключить чайник, то холодильник будет продолжать работать. А когда в люстре перегорает одна лампочка, остальные все так же освещают комнату. Напряжение при параллельном соединении в любых частях цепи одинаково:

$$U = U_1 = U_2 = \dots = U_n.$$

Как вы помните, все бытовые электроприборы рассчитаны на одинаковое номинальное напряжение 230 В. Да и согласитесь, куда проще делать все розетки одинаковыми, а не рассчитывать напряжение для каждого прибора при их последовательном соединении.

Сила тока при параллельном соединении (в неразветвленной части цепи) равна сумме сил тока в отдельных параллельно соединенных проводниках:

$$I_{\text{экв}} = I_1 + I_2 + \dots + I_n.$$

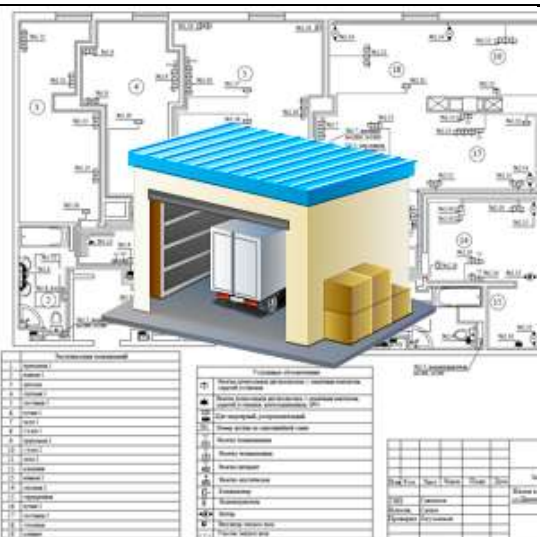
Электрический ток растекается по ветвям обратно пропорционально их сопротивлениям. Если сопротивления в ветвях равны, то и ток при параллельном соединении делится между ними поровну.

Общее сопротивление цепи определяется по формуле:

$$1 / R_{\text{экв}} = 1 / R_1 + 1 / R_2 + \dots + 1 / R_n.$$

Для двух параллельно соединенных проводников формулу можно записать иначе:

$$R_{\text{экв}} = (R_1 \cdot R_2) / (R_1 + R_2).$$



Введение

Электрик Иванов Валерий Иванович работает над проектом освещения для небольшого склада.

Для того что бы обеспечить оптимальное освещение Валерию Ивановичу необходимо вспомнить основные характеристики при последовательном и параллельном соединении проводников.

Задание 1 (0.5 балла за каждое задание, max 1 балл)

Выберите правильный ответ

1) Каким прибором измеряется сопротивление лампы?

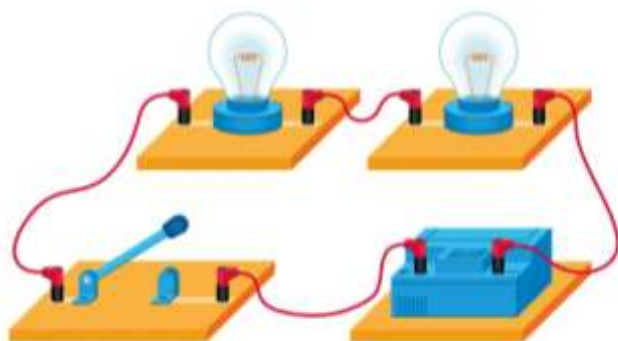
- А) тонометр
- Б) аккумулятор
- В) амперметр
- Г) мультиметр**

2) Единицы измерения сопротивления?

- А) Ампер
- Б) Вольт
- В) Ом**
- Г) Ватт

Задание 2 (1 балла за каждое задание, max 2 балла)

Выберите верные утверждения для последовательного соединения проводников

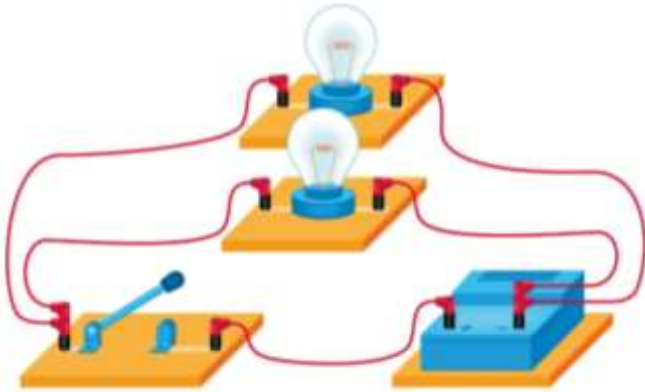


При последовательном соединении

- А) Сила тока в любых частях цепи одна и та же**
- Б) Напряжение в любых частях цепи одинаково
- В) Общее напряжение цепи равно сумме напряжений на отдельных участках**
- Г) Сила тока равна сумме сил тока в отдельных соединенных проводниках

Задание 2 (1 балла за каждое задание, max 2 балла)

Выберите верные утверждения для параллельного соединения проводников



При параллельном соединении

- А) Сила тока в любых частях цепи одна и та же
- Б) Напряжение в любых частях цепи одинаково**
- В) Общее сопротивление цепи равно сумме сопротивлений отдельных проводников
- Г) Общее напряжение цепи равно сумме напряжений на отдельных участках
- Д) Сила тока равна сумме сил тока в отдельных соединенных проводниках**

Электрик должен решить, как лучше подключить лампы: последовательно или параллельно, чтобы обеспечить оптимальное освещение. В его распоряжении есть два типа ламп:

- Лампа А с сопротивлением $R_A = 8 \text{ Ом}$
- Лампа В с сопротивлением $R_B = 12 \text{ Ом}$

Задание 3 (1 балла за каждое задание, max 2 балла)

Если лампы подключены последовательно:

- 1.) Какое будет общее сопротивление цепи?
- 2.) Если к цепи подключено напряжение $U = 24 \text{ В}$, каков будет ток, протекающий через цепь?
Ответ: 1) 20 Ом, 2) 1,2 А

Задание 4 (1 балла за каждое задание, max 2 балла)

Если лампы подключены параллельно:

- 1) Какое будет общее сопротивление цепи?
- 2) Какой ток будет проходить через каждую лампу при том же напряжении $U = 24 \text{ В}$?

Ответ: 1) 4,8 Ом, 2) 5 А

Определите ток

«Последовательное и параллельное соединение проводников»

Задание 5 (1 балла за каждое задание)

Определите какой способ подключения в зависимости от требований к освещению и надежности работы системы должен выбрать электрик.

Параллельное/последовательное соединении при котором общее сопротивление составляет 20 / **4.8** Ом, а общий ток в цепи равен **5** /1,2 А , с токами 3 А и 2 А через лампы А и В соответственно.

